

# 基于百度地图 API 的测震台网电子地图 服务系统的设计与实现<sup>\*</sup>

胡 斌<sup>1</sup>, 董一兵<sup>1,2</sup>, 刘 新<sup>1,2</sup>, 王 想<sup>1</sup>, 张环曦<sup>1</sup>

(1. 河北省地震局, 河北 石家庄 050021; 2. 中国科学技术大学 地球与空间科学学院, 安徽 合肥 230026)

**摘要:** 采用百度地图提供的 API, 利用 Java EE 的 MVC 框架技术, 为河北测震台网设计、开发了一套在线电子地图服务系统。该系统能够为管理员用户提供 B/S 模式的台站基础信息管理、台站电子地图服务和系统用户管理等功能。在河北测震台网投入运行后, 显著提高了台站维护人员的工作效率, 具有良好的推广应用前景。

**关键词:** 测震台网; 百度地图; API; MVC

中图分类号: P315-39

文献标识码: A

文章编号: 1000-0666(2014)02-0312-05

## 0 引言

近年来, 河北地震测震台网的规模不断扩大、台站密度不断增加, 数字遥测地震台站的数量已达 53 个, 养护维修任务十分繁重。目前, 对台站信息的管理主要借助于纸质档案和电子表格。对于台网维护人员来说, 记忆每个台站的地理位置和行车路线是一个非常繁重的任务, 对于未曾去过的台站, 经常需要借助网上免费的电子地图应用程序, 或者汽车上配备的导航仪。本文旨在为测震台网开发一套专用的在线电子地图服务系统(杨昆, 许泉立, 2006; 李东平等, 2006; 史榕等, 2008), 为管理员用户提供基于 B/S 模式的台站基础信息管理、台站电子地图服务和系统用户管理等功能, 为访客用户提供台站电子地图服务和个人账户管理等功能。

系统经过部署之后, 经过授权的用户就可以随时随地通过计算机的 Web 浏览器远程登录系统, 查询台站的具体位置, 或者使用路线规划功能查询去往目的台站的最佳路线。这将大大减轻台网维护人员的工作压力, 使他们可以更加关注维护工作本身, 从而提高工作效率和质量。

## 1 需求分析

### 1.1 功能规格

系统包括两类不同权限的用户: 管理员和访客。对于管理员, 系统将提供 3 项基本功能: (1) 台站基础信息管理: 支持对台站记录的增加、删除、修改、查询、打印等操作; (2) 台站电子地图应用: 支持民用电子地图的通用功能, 如平移、缩放、查询、路线规划等; (3) 系统用户管理: 支持对用户记录的增加、删除、修改、查询等操作。对于访客, 系统将提供台站电子地图服务和个人账户管理两项基本功能。

### 1.2 性能需求

系统应满足下列性能需求:

- (1) 良好的用户界面, 减轻操作人员的工作负担。
- (2) 良好的运行效率, 能够达到提高工作效率的目的。
- (3) 良好的可扩展性, 适应将来功能扩展的需求。
- (4) 良好的灵活性, 适应台网配置的变化。
- (5) 良好的安全性, 防止对重要内容的非法

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2013-07-11.

基金项目: 河北省地震科技星火计划项目——河北震后分析决策辅助系统预研究(201310)和测震台网青年骨干培养专项——基于 Web GIS 的河北测震台站管理系统研制 C20140303) 共同资助。

访问。

### 1.3 应用环境

系统在 B/S 模式下工作, 服务器端和客户端通过计算机网络进行通信。系统的正常运行对计算机的网络环境、硬件环境和软件环境具有一定的要求。

#### (1) 系统运行的网络环境

服务器端部署在测震台网中心的一台 Web 服务器上, 通过网络调用百度地图服务器的 API 来创建电子地图, 并为本地及远程的客户端提供服务。客户端利用 Web 浏览器通过网络访问这些服务。系统的拓扑结构如图 1 所示。

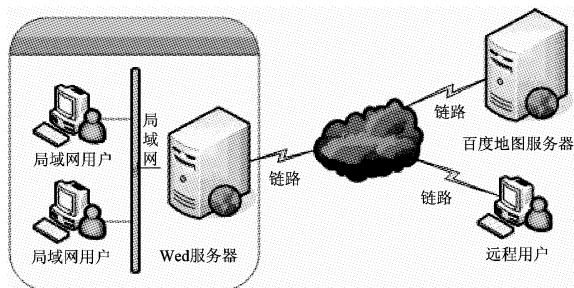


图 1 系统拓扑结构图

Fig. 1 Topological structure of the system

#### (2) 系统运行的硬件环境

客户机使用普通 PC 即可, 对于服务器有如下要求:

CPU: P4 2.0 GHz 或以上兼容型号;

内存: 1 GB 或以上;

网卡: 千兆网卡;

硬盘: 80 GB.

#### (3) 系统运行的软件环境

服务器端需要搭建下列软件环境:

操作系统: Windows XP

虚拟机: jre 1.6

数据库: MySQL 5.1

Web 服务器: Tomcat 6.0.35

浏览器: IE 6.0 或以上兼容类型

## 2 系统设计

### 2.1 界面设计

根据用户不同权限, 我们为系统设计了管

理员界面和访客界面, 以提供不同内容的服务。管理员能够使用的服务包括: 管理台站基础信息、使用台站电子地图和管理系统用户。访客能够使用的服务包括: 使用台站电子地图和管理个人账户。

#### 2.1.1 管理员界面设计

(1) 登录界面: 通过用户名和密码实现用户登录, 并判断用户的权限。

(2) 管理员主界面: 提供了“台站基础信息管理”、“台站电子地图服务”、“系统用户管理”等功能的链接。

(3) 台站管理: 包括“台站列表”、“增加台站”、“删除台站”、“修改台站”、“查询台站”、“台站排序”和“另存为”等菜单项。

(4) 台站电子地图: 支持民用电子地图的通用功能, 如平移、缩放、路线规划等。

(5) 系统用户管理: 包括“用户列表”、“增加用户”、“修改用户”、“删除用户”、“查询用户”等菜单项。

#### 2.1.2 访客界面设计

(1) 登录界面: 通过用户名和密码实现用户登录, 并判断用户的权限。

(2) 访客主界面: 提供了“台站电子地图应用”、“个人账户管理”等功能的链接。

(3) 台站电子地图: 支持民用电子地图的通用功能, 如平移、缩放、查询等。

(4) 个人账户管理: 包括“修改密码”、“注销登录”等菜单项。

### 2.2 数据库设计

我们选择 MySQL 数据库作为数据库管理系统。数据库中设计了下列表格: ①台站基础信息表, 用于存储台站的基础信息, 表结构如表 1 所示; ②系统用户信息表, 用于存储系统用户的信息, 表结构如表 2 所示。其中, 用户的权限分两种: 管理员和访客。

## 3 系统实现

### 3.1 开发环境

系统在下列软件环境中进行设计开发:

操作系统: Windows XP SP3

JDK: SDK 1.6.0

IDE: Eclipse 3.3.5 + MyEclipse 6.0.1

Web 服务器: Tomcat 6.0.35

数据库: MySQL 5.1

### 3.2 开发技术

采用 Java EE 的 MVC 框架予以实现。MVC 是 3 个单词的缩写, 分别为: 模型 (Model)、视图 (View) 和控制 (Controller) (MSDN, 2012)。MVC 模式的目的是实现 Web 系统的职能分工。Model 层实现系统中的业务逻辑, 通常可以用 JavaBean 或 EJB 来实现。View 层用于与用户的交互, 通常用 JSP 来实现。Controller 层是 Model 与 View 之间沟通的桥梁, 它可以分派用户的请求并选择恰当的视图以用于显示, 同时它也可以解释用户的输入并将它们映射为模型层可执行的操作。在本系统中, 视图层采用 JSP 实现, 模型层采用 JavaBean 实现 (Eric, 2010)。

表 1 台站基础信息表

Tab. 1 Basic information of stations

字段名	数据类型	说明
StationID	Int (10)	台站编号, 主键
StationName	VarChar (10)	台站名称
StationCode	VarChar (10)	台站代码
Measurement	VarChar (10)	测项
Platform	VarChar (20)	台基类型
Site	VarChar (20)	场地类型
Longitude	Float (10)	经度
Latitude	Float (10)	纬度
Height	Float (10)	高程
Seismographer	VarChar (20)	地震计
Digitizer	VarChar (20)	数据采集器
Link	VarChar (10)	传输链路
Power	VarChar (20)	供电方式
Location	VarChar (20)	地理位置

表 2 系统用户信息表

Tab. 2 Information of the system users

字段名	数据类型	说明
UID	Int (10)	用户编号, 主键, 自增
Name	VarChar (20)	用户名
Password	VarChar (20)	密码
Privilege	VarChar (20)	权限

对于电子地图的开发, 我们选择的是百度地图所提供的 1.3 版 Javascript API (百度地图, 2012)。百度地图 API 是一套由 JavaScript 语言编写的应用程序接口, 能够在网站中构建功能丰富、交互性强的地图应用程序, 它不仅包含构建地图的基本接口, 还提供了如本地搜索、路线规划等数据服务。目前, 应用比较广泛的民用电子地图产品主要有百度地图、谷歌地图、必应地图等, 这些产品厂商大都提供了免费的在线地图和离线地图 (维基百科, 2011)。我们的选择主要是基于以下几种考虑: 一是免费。百度地图 API 面向公众服务类网站是免费的, 只要接受使用条款的约束 (如不得直接存取、使用内部数据, 必须保留百度版权信息等), 就可以在网站上显示百度地图图片, 进行地点搜索、路线查询和交通流量显示等操作; 二是自动更新。百度地图维持半年一次批量数据更新和不定期的局部数据更新, 免去了定期手动下载安装离线地图包的烦恼; 三是快捷。百度地图在官网上提供了详实的开发指南和示例程序, 用户只需要调用 API 即可实现丰富的功能。四是可靠, 百度地图 API 拥有国家测绘局颁发的互联网地图运营资质。百度地图 API 的这些特点使其非常适合用来搭建小型的专用 WebGIS 平台 (杜传明, 2011)。

### 3.3 开发路线与典型界面

开发路线可分为以下几个主要阶段:

(1) 利用 Java EE 技术搭建软件的整体框架 (James *et al*, 2007)。使用 JSP 技术设计前台页面 (管理员主界面如图 1 所示), 使用 Java 语言编写后台程序, 使用 DAO 方式来处理页面与数据库的连接。



图 2 管理员主界面截图

Fig. 2 Screenshot of the administrator main interface



## Design & Implementation of E-map Service System for Seismic Network based on Baidu Maps API

HU Bin<sup>1</sup>, DONG Yi-bing<sup>1,2</sup>, LIU Xin<sup>1,2</sup>, WANG Xiang<sup>1</sup>, ZHANG Huan-xi<sup>1</sup>

(1. *Earthquake Administration of Hebei Province, Shijiazhuang 050021, Hebei, China*)

(1. *School of Earth and Space Science, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, Anhui, China*)

### Abstract

Basing on the API provided by Baidu Map, a set of online E-map service system was designed and developed for Hebei Seismic Network by use of Java EE/MVC framework. The system could provide functions for the administrators, such as basic information management of the stations in B/S mode, E-map service of the stations and system user management etc. . After the system applied to the Hebei Seismic Network, it greatly improved the efficiency of station maintenance personal, and had a good application prospects.

**Key words:** seismic network; Baidu Map; API; MVC